

PTO 07 DEC 2004

PCT/JP03/07600

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

16.06.03

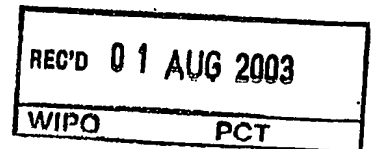
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 1月 9日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-003026  
[ST. 10/C]: [JP2003-003026]

出 願 人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

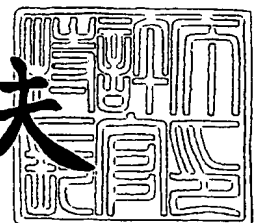


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 7月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2016140322

【提出日】 平成15年 1月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05B 3/14

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 石井 隆仁

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 安井 圭子

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 寺門 誠之

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 小原 和幸

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 米山 充

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100097445

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 柔軟性 P T C 発熱体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 変形可能な開口部を有しかつインク含浸性を有する柔軟性メッシュ基材と、前記柔軟性メッシュ基材に膜状に含浸・保持された柔軟性バリアー材と、前記柔軟性メッシュ基材上の柔軟性バリアー材の製膜面とは反対の面に印刷により形成された櫛形電極と、前記櫛形電極により給電される P T C 抵抗体と、前記柔軟性メッシュ基材の伸び規制手段と、前記電極と P T C 抵抗体とを被覆する柔軟性被覆材とからなる柔軟性 P T C 発熱体。

【請求項 2】 伸び規制手段として、伸びに制限を有するニットメッシュを用いてこれを柔軟性メッシュ基材に接合してなる請求項 1 に記載の柔軟性 P T C 抵抗体。

【請求項 3】 柔軟性メッシュ基材の開口部を菱形形状とした請求項 1 に記載の柔軟性 P T C 発熱体。

【請求項 4】 柔軟性バリアー材として、少なくともインク乾燥温度以上の耐熱性を有する熱融着フィルムを用いてニットメッシュの接合に供した請求項 1 または 2 に記載の P T C 抵抗体。

【請求項 5】 熱融着フィルムとして、ポリウレタン系樹脂フィルムを用いた請求項 4 に記載の柔軟性 P T C 発熱体。

【請求項 6】 柔軟性バリアー材として、樹脂系コーティング材を用いた請求項 1 に記載の柔軟性 P T C 発熱体。

【請求項 7】 樹脂系コーティング材として、ポリエステル系樹脂、ポリアクリル系樹脂、アクリルニトリルブタジエン系ゴム、ポリエステルウレタン系樹脂、スチレンブタジエン系ゴム、ポリウレタン系樹脂のいずれかのラテックスを単独、又は組み合わせて用いてなる請求項 6 に記載の柔軟性 P T C 発熱体。

【請求項 8】 柔軟性バリアー材として、熱融着フィルムと樹脂系コーティング材を併用してなる請求項 1 に記載の柔軟性 P T C 発熱体。

【請求項 9】 柔軟性被覆材として、少なくとも櫛形電極と P T C 抵抗体と接触する側にポリエステル系熱融着フィルムを配置する多層構成フィルムを用いた

請求項 1 に記載の柔軟性 P T C 発熱体。

【請求項 1 0】 柔軟性メッシュ基材の少なくとも櫛形電極の主電極印刷位置に予め熱融着フィルムを貼付した請求項 1 に記載の柔軟性 P T C 発熱体。

【請求項 1 1】 変形可能な開口部を有しかつインク含浸性を有する柔軟性メッシュ基材と、前記柔軟性メッシュ基材に膜状に含浸・保持された柔軟性バリアー材と、前記柔軟性メッシュ基材上の柔軟性バリアー材の製膜面とは反対の面に印刷により形成された櫛形電極と、非膜状に分散保持するインク含浸性を有するクッション性基材と、前記クッション性基材上に印刷により形成された P T C 抵抗体と、全体を被覆する柔軟性被覆材とからなり、前記柔軟性メッシュ基材上の櫛形電極とクッション性基材上に印刷された P T C 抵抗体とを電氣的に接触してなる柔軟性 P T C 発熱体。

【請求項 1 2】 櫛形電極の主電極の長尺側を縦方向に、枝電極の長尺側を横方向に配置する構成として、全体として 5 k g f の荷重で縦方向に 0 ～ 3 %、横方向に 3 ～ 1 0 % の伸びと、1 5 k g f 以上の破断強度を有する請求項 1 に記載の柔軟性 P T C 抵抗体。

【請求項 1 3】 変形可能な開口部を有しかつインク含浸性を有する柔軟性メッシュ基材と、前記柔軟性メッシュ基材にその開口部を残して含浸・保持された櫛形電極と、前記櫛形電極により給電される P T C 抵抗体と、全体を被覆する柔軟性被覆材とからなる柔軟性 P T C 発熱体。

【請求項 1 4】 柔軟性メッシュ基材と水溶性又は水解性樹脂を接合し、前記水溶性又は水解性樹脂の接合面とは反対の柔軟性メッシュ基材上に櫛形電極及び P T C 抵抗体を印刷し、その後、水溶性又は水解性樹脂を除去した後に柔軟性被覆材により全体を被覆してなる請求項 1 3 に記載の柔軟性 P T C 発熱体。

【請求項 1 5】 水溶性または水解性樹脂としてポリビニルアルコール、カルボキシメチルセルロースを用いてなる請求項 1 3 に記載の柔軟性 P T C 発熱体。

【請求項 1 6】 柔軟性被覆材として結晶性樹脂フィルムを用いた請求項 1 2 または 1 3 に記載の柔軟性 P T C 発熱体。

【請求項 1 7】 機械的ストレスをかけた状態で柔軟性被覆材を設けた請求項 1、1 1、1 3 のいずれか 1 項に記載の柔軟性 P T C 発熱体。

【請求項 18】 印刷手段として、転写方式、又はインクジェット方式を用いた請求項 1、11、13 のいずれか 1 項に記載の柔軟性 PTC 発熱体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カーシートヒータや、ハンドルヒータ等に用いて、柔軟性を有し任意の曲面形状に装着可能で、かつ自己温度調節機能を有する柔軟性 PTC 発熱体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

この種の PTC 発熱体は、図 7 に示したように、セラミックや絶縁処理された金属板等の柔軟性のない固い基板 20 上に、導電性インキ組成物 21 を印刷あるいは塗布し、任意の厚さ及び形状の塗膜を形成することにより得られるものであり、従来から、特殊な形状や小型の発熱体、過電流保護素子として使用されているものである。22 は電極、23 は被覆材である。

【0003】

この PTC 発熱体に使用される導電性インキ組成物としては、結晶性高分子からなるベースポリマーと、カーボンブラック、金属粉末、グラファイトなどの導電性物質を溶媒に分散させてなるものなどが用いられている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

導電性インキ組成物は、温度上昇によって急峻な PTC 特性を示す塗膜を形成することができる。この PTC 特性は、温度上昇による結晶性高分子の体積膨張により導電性物質の連鎖が切断され、それに伴って抵抗が上昇することによって発現するものである。

【0005】

【特許文献 1】

特開昭 56-13689 号公報

【0006】

**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、前記従来のP T C発熱体は、柔軟性のない固い基板上に形成されているために、カーシートヒータのような身体にフィットした用途や、ハンドルなどの曲面形状物に装着することができないと言う課題を有していた。

**【0007】**

もちろん、樹脂やエラストマーなどのフィルムを基材に用いれば一時的に柔軟性を有するP T C発熱体にはできるが、導電性インキ組成物と基材との化学変化によりP T C特性が低下したり、また、荷重繰り返しや通電（連続、間欠）試験により抵抗値が変化してしまうと言う課題を有していた。

**【0008】**

前述したように、P T C特性の発現は結晶性高分子の体積変化により導電性物質の連鎖状態が変化することによるものであり、基材の熱的・機械的寸法変化は、P T C抵抗体の特性に著しい影響を与えることは容易に想像できる。そのため、今日まで柔軟性を有し、繰り返し折り曲げの負荷のかかる実用環境下での使用に耐えるP T C発熱体は開発されていない。

**【0009】**

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、柔軟性を有するとともに荷重繰り返しに対する耐久性と併せて抵抗値安定性の優れた柔軟性P T C発熱体を提供することを目的とするものである。

**【0010】****【課題を解決するための手段】**

前記目的を達成するために、本発明の柔軟性P T C発熱体は、変形可能な開口部を有しかつインク含浸性を有する柔軟性メッシュ基材と、前記柔軟性メッシュ基材に膜状に含浸・保持された柔軟性バリアー材と、前記柔軟性メッシュ基材上の柔軟性バリアー材の製膜面とは反対の面に印刷により形成された櫛形電極と、前記櫛形電極により給電されるP T C抵抗体と、前記柔軟性メッシュ基材の伸び規制手段と、前記電極とP T C抵抗体とを被覆する柔軟性被覆材とからなる。

**【0011】**

以上の構成とすることにより、櫛形電極やP T C抵抗体が柔軟性メッシュ基材

内に適度に含浸し、伸びなどの機械的応力に対して櫛形電極や PTC 抵抗体自身に応力を与えることなく、柔軟性メッシュ基材の変形により伸びを実現できるので、柔軟性と荷重繰り返しに対する耐久性にすぐれ、併せて伸び規制手段により柔軟性メッシュ基材の伸びを規制することにより抵抗値安定性の優れたものとなる。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

請求項 1 に記載した発明は、変形可能な開口部を有しかつインク含浸性を有する柔軟性メッシュ基材と、前記柔軟性メッシュ基材に膜状に含浸・保持された柔軟性バリアー材と、前記柔軟性メッシュ基材上の柔軟性バリアー材の製膜面とは反対の面に印刷により形成された櫛形電極と、前記櫛形電極により給電される PTC 抵抗体と、前記柔軟性メッシュ基材の伸び規制手段と、前記電極と PTC 抵抗体とを被覆する柔軟性被覆材とからなる柔軟性 PTC 発熱体としたことにより、櫛形電極や PTC 抵抗体が柔軟性メッシュ基材内に適度に含浸し、伸びなどの機械的応力に対して櫛形電極や PTC 抵抗体自身に応力を与えることなく、柔軟性メッシュ基材の変形により伸びを実現できるので、柔軟性と荷重繰り返しに対する耐久性にすぐれ、併せて伸び規制手段により柔軟性メッシュ基材の伸びを規制することにより抵抗値安定性の優れたものとなる。

#### 【0013】

請求項 2 に記載した発明は、伸び規制手段として、伸びに制限を有するニットメッシュを用いてこれを柔軟性メッシュ基材に接合してなる請求項 1 に記載の柔軟性 PTC 抵抗体としたことにより、柔軟性メッシュ基材とニットメッシュとの接合をお互いに開口部を有するメッシュ構成とすることで、接合箇所を最小限に抑制することができるので、柔軟性を発揮できる。また、ニットメッシュを用いることで、所定の伸度以上での機械的強度を付与できる。

#### 【0014】

請求項 3 に記載した発明は、柔軟性メッシュ基材の開口部を菱形形状とした請求項 1 に記載の柔軟性 PTC 発熱体としたことにより、開口部の変形により効率的に安定した伸びを実現できる。



## 【0015】

請求項4に記載した発明は、柔軟性バリアー材として、少なくともインク乾燥温度以上の耐熱性を有する熱融着フィルムを用いてニットメッシュの接合に供した請求項1または2に記載のPTC抵抗体としたことにより、柔軟性メッシュ基材内に熱融着フィルムが適度に含浸した構成として、インクの含浸調節及びスクリーン印刷時のインク抜けを防止することができる。

## 【0016】

請求項5に記載した発明は、熱融着フィルムとして、ポリウレタン系樹脂フィルムを用いた請求項4に記載の柔軟性PTC発熱体としたことにより、発熱体に柔軟性を付与できる。

## 【0017】

請求項6に記載した発明は、柔軟性バリアー材として、樹脂系コーティング材を用いた請求項1に記載の柔軟性PTC発熱体としたことにより、樹脂系コーティング材が柔軟性メッシュ基材内に適度に含浸した構成として、インクの含浸調節及びスクリーン印刷時のインク抜けを防止することができる。

## 【0018】

請求項7に記載した発明は、樹脂系コーティング材として、ポリエステル系樹脂、ポリアクリル系樹脂、アクリルニトリルブタジエン系ゴム、ポリエステルウレタン系樹脂、スチレンブタジエン系ゴム、ポリウレタン系樹脂のいずれかのラテックスを単独、又は組み合わせて用いてなる請求項6に記載の柔軟性PTC発熱体としたことにより、柔軟でPTC特性に悪影響を与えることのない柔軟性メッシュ基材とすることができる。

## 【0019】

請求項8に記載した発明は、柔軟性バリアー材として、熱融着フィルムと樹脂系コーティング材を併用してなる請求項1に記載の柔軟性PTC発熱体としたことにより、熱融着フィルムによりインク抜けを防止するとともに、樹脂系コーティング材により高精度にインクの塗布量調節を行うことができる。

## 【0020】

請求項9に記載した発明は、柔軟性被覆材として、少なくとも楕形電極とPT

C 抗体と接触する側にポリエステル系熱融着フィルムを配置する多層構成フィルムを用いた請求項 1 に記載の柔軟性 PTC 発熱体としたことにより、柔軟で信頼性の高い柔軟性 PTC 発熱体を提供できる。

#### 【0021】

請求項 10 に記載した発明は、柔軟性メッシュ基材の少なくとも櫛形電極の主電極印刷位置に予め熱融着フィルムを貼付した請求項 1 に記載の柔軟性 PTC 発熱体としたことにより、主電極の熱融着フィルムにより伸縮性を増して伸び変形による抵抗値安定性に優れた柔軟性 PTC 発熱体とすることができる。

#### 【0022】

請求項 11 に記載した発明は、変形可能な開口部を有しかつインク含浸性を有する柔軟性メッシュ基材と、前記柔軟性メッシュ基材に膜状に含浸・保持された柔軟性バリアー材と、前記柔軟性メッシュ基材上の柔軟性バリアー材の製膜面とは反対の面に印刷により形成された櫛形電極と、非膜状に分散保持するインク含浸性を有するクッション性基材と、前記クッション性基材上に印刷により形成された PTC 抗体と、全体を被覆する柔軟性被覆材とからなり、前記柔軟性メッシュ基材上の櫛形電極とクッション性基材上に印刷された PTC 抗体とを電氣的に接触してなる柔軟性 PTC 発熱体としたことにより、櫛形電極と PTC 抗体が別々の基材上に保持され、加圧時に PTC 抗体の抵抗値が所定の抵抗値となって櫛形電極と電氣的に接続することができる。

#### 【0023】

請求項 12 に記載した発明は、櫛形電極の主電極の長尺側を縦方向に、枝電極の長尺側を横方向に配置する構成として、全体として 5 kgf の荷重で縦方向に 0～3%、横方向に 3～10% の伸びと、15 kgf 以上の破断強度を有する請求項 1 に記載の柔軟性 PTC 抗体としたことにより、櫛形電極の主電極の伸びによる抵抗値変化を最小に抑制するとともに、人体に快適な装着感を付与し、信頼性の高い柔軟性 PTC 発熱体を提供できる。

#### 【0024】

請求項 13 に記載した発明は、変形可能な開口部を有しかつインク含浸性を有する柔軟性メッシュ基材と、前記柔軟性メッシュ基材にその開口部を残して含浸

・保持された櫛形電極と、前記櫛形電極により給電される PTC 抵抗体と、全体を被覆する柔軟性被覆材とからなる柔軟性 PTC 発熱体としたことにより、柔軟性メッシュ基材に櫛形電極及び PTC 抵抗体を含浸保持した構成として、伸び変形による抵抗値安定性に優れた発熱体を提供できる。

#### 【0025】

請求項 14 に記載した発明は、柔軟性メッシュ基材と水溶性又は水解性樹脂を接合し、前記水溶性又は水解性樹脂の接合面とは反対の柔軟性メッシュ基材上に櫛形電極及び PTC 抵抗体を印刷し、その後、水溶性又は水解性樹脂を除去した後に柔軟性被覆材により全体を被覆してなる請求項 13 に記載の柔軟性 PTC 発熱体としたことにより、印刷時の柔軟性メッシュ基材のインク抜けを水溶性又は水解性樹脂により防止することができるとともに、印刷後は水溶性又は水解性樹脂は除去されるので、柔軟性に富み、抵抗値安定性に優れた発熱体を提供できる。

#### 【0026】

請求項 15 に記載した発明は、水溶性または水解性樹脂としてポリビニルアルコール、カルボキシメチルセルロースを用いてなる請求項 13 に記載の柔軟性 PTC 発熱体としたことにより、インク乾燥時の耐熱性と優れた水溶性及び水解性を付与することができる。

#### 【0027】

請求項 16 に記載した発明は、柔軟性被覆材として結晶性樹脂フィルムを用いた請求項 12 または 13 に記載の柔軟性 PTC 発熱体としたことにより、結晶性樹脂の熱による体積変化を PTC 抵抗体の有する PTC 特性に加味することができて、抵抗値変化倍率の高い発熱体を提供できる。

#### 【0028】

請求項 17 に記載した発明は、機械的ストレスをかけた状態で柔軟性被覆材を設けた請求項 1、11、13 のいずれか 1 項に記載の柔軟性 PTC 発熱体としたことにより、機械的ストレスをかけた状態で柔軟性メッシュ基材の開口部を拡大させてその開口部に柔軟性被覆材を充填することができる。こうして、柔軟性被覆材の熱による体積変化を PTC 抵抗体に加味して抵抗値変化倍率の高い発熱体

を提供できる。

### 【0029】

請求項18に記載した発明は、印刷手段として、転写方式、又はインクジェット方式を用いた請求項1、11、13のいずれか1項に記載の柔軟性PTC発熱体としたことにより、柔軟性メッシュ基材へのインクの塗布量を確実に調節することができ、抵抗値バラツキの少ない発熱体を提供できる。

### 【0030】

#### 【実施例】

以下、本発明の実施例について、図面を参照して説明する。

### 【0031】

#### （実施例1）

図1は本発明の実施例1における柔軟性PTC発熱体を示すものである。

### 【0032】

図において、1は変形可能な開口部1aを有し、かつインク含浸性を有する、コットンやポリエステル等の材質からなる柔軟性メッシュ基材、2は柔軟性メッシュ基材1に熱融着や接着手段により接合され、インク不通過性を有する柔軟性バリアー材、3は銀やカーボンブラック等の導電性粒子を樹脂溶液中に分散してなる導電性ペーストをスクリーン印刷して乾燥して得た櫛形電極、4はPTC抵抗体インクをスクリーン印刷して乾燥してなるPTC抵抗体、5はガスバリアー性と防水性を有し、櫛形電極3とPTC抵抗体4を外界から保護する、例えば熱融着フィルムや樹脂ラテックス等の乾燥皮膜からなる柔軟性被覆材、6は柔軟性メッシュ基材1に接合され、柔軟性メッシュ基材1の伸びを規制する、例えばニットメッシュ等の伸び規制手段である。なお、櫛形電極用インク及びPTC抵抗体インクはいずれも柔軟性のある樹脂系バインダーを含んでいるので、乾燥後形成される印刷物はある程度の柔軟性を保持している。

### 【0033】

この構成により、柔軟性メッシュ基材1の一方の面は柔軟性バリアー材2で被覆され、また一部柔軟性メッシュ基材1内に柔軟性バリアー材3を含浸した構成とすることができるので、櫛形電極3やPTC抵抗体4インクのスクリーン印刷

時のインク抜けを防止することができるとともに、インクの含浸塗布量を調節することができる。

#### 【0034】

また、柔軟性メッシュ基材 1 上にそのメッシュパターンに対応して櫛形電極 3 や PTC 抵抗体 4 が主に印刷され、柔軟性メッシュ基材 1 内に櫛形電極 3 や PTC 抵抗体 4 が 3 次元的に適度に含浸保持された状態とすることができるために、柔軟性を発揮できるとともに、柔軟性メッシュ基材 1 に伸びが加わった状態でも、開口部 1 a の変形により抵抗値変化を最小限に抑制することができる。平面状に櫛形電極 3 や PTC 抵抗体 4 が印刷されたものでは、柔軟性を発揮できないばかりでなく、例えば、5% 伸び変形時に初期の一桁抵抗値が上昇するのに対して、20% 以内に抵抗値変化を抑制することができた。

#### 【0035】

ここで、柔軟性メッシュ基材 1 の変形可能な開口部 1 a の意味について説明する。見かけ上は格子状のメッシュであっても、そのメッシュを構成する繊維に弛みを持たせたものや、開口部形状が円形や菱形形状のものや、又は 3 次元的な接合点を有するものがある。櫛形電極 3 や PTC 抵抗体 4 のインクは、メッシュを構成する繊維に沿ってあるいは接合点に絡まった状態で付着していると考えられる。一般に、柔軟性メッシュ基材 1 を含む不織布・織布等においてはロール捲きの状態で市場に出ているが、ロール巻き方向は伸びが少なく、ロール巻き方向と直交する方向は伸びを持たせたものが多い。車用のシートの場合においてもシートの幅方向は伸びが要求されるのに対して、奥行き方向は伸びが要求されない。これは、シートの表皮材である皮革や織物自体がそのような特性を有しており、シートヒータとして装着する場合にはそれよりも柔軟性を持たないと着座時のつっぱりなどの違和感を生じてしまう。本実施例の柔軟性 PTC 発熱体もその条件を満足すべく、柔軟性メッシュ基材 1 を用いているのである。

#### 【0036】

コットンやポリエステルからなるスパンレース型不織布を水流で交絡して開口部 1 a が形成された柔軟性メッシュ基材 1 では、繊維間に隙間と弛みがあり、そこに印刷された配置された櫛形電極 3 や PTC 抵抗体 4 も膜状ではなく隙間や弛

みを持った状態で印刷物が形成される。よって、伸び変形が加わった状態でもメッシュ構成とともに橢形電極 3 や PTC 抵抗体 4 自身が伸びるのではなく、その変形により伸びを可能とするのである。

#### 【0037】

また、インクは柔軟性メッシュ基材 1 内に含浸した状態で配置される。我々は、研究の結果、含浸の程度が多いほど加振耐久性（荷重繰り返し安定性）が良いことを見出した。加振耐久性とは、カーシートヒータとしての信頼性評価の一つであり、人間の膝頭を想定して直径 165 mm の半円球をカーシート座面より 50 mm 押し下ることを繰り返すもので、実用上 100 万回以上の加振回数でも抵抗値変化がないことが要求されている。本実施例におけるインク含浸性を有する柔軟性メッシュ基材 1 と液含浸性のないポリエステルフィルムとを比較した。その結果、ポリエステルフィルムが 30 万回で橢形電極断線による抵抗値上昇を生じたのに対して、本実施例の柔軟性メッシュ基材 1 は、目標仕様（加振回数 100 万回で抵抗値変化 0.1 以下）をクリアーする 130 万回であった。また、さらに含浸保持性をさらに高めた短繊維からなる基材では 300 万回のものも確認されている。これらの結果より、加振耐久性は導電性ペースト及び PTC インクを含浸する基材ほど優れていることがわかる。このことは、基材内でこれらの 3 次元的な非直線的なネットワークが形成されることによると推定された。

#### 【0038】

また、橢形電極 3、及び PTC 抵抗体 4 は、全周をガスバリアー性と防水性を有する柔軟性被覆材 5 により被覆されているため、劣化因子である酸素や、水蒸気、水分等の外気との接触を確実に防止して信頼性の高い PTC 発熱体を提供できる。

#### 【0039】

さらに、伸び規制手段 6 により所定の伸度以上にならないように橢形電極 3 や PTC 抵抗体 4 が印刷された柔軟性メッシュ基材 1 の伸びを規制することができるため、信頼性の高い柔軟性 PTC 発熱体を提供できる。

#### 【0040】

（実施例 2）

次に、図2、図3は本発明の実施例2における柔軟性PTC発熱体を示すものである。

#### 【0041】

実施例1との相違点は、伸び規制手段6を柔軟性メッシュ基材1の櫛形電極3やPTC抵抗体4の印刷側に、接合手段7として、例えばポリエステル等の熱融着フィルムを用いてニットメッシュ8を貼り合わせた構成としたものである。

#### 【0042】

ニットメッシュ8とは、ポリエステル繊維を所定の柄に編み込んだもの（編み物）で種々の開口部形状を有するものを作製することができるが、菱形形状が変位による伸びを実現できる点で好ましい。編み方にもよるが、所定の伸度以上には伸びない伸び規制の作用を有する。一方、織物は縦方向に繊維をわたした状態でその繊維に横繊維を絡ませたもので種々の柄模様を作製することが可能であるが、開口部が直方体でかつ凹凸平面を有しているものが多く、また繊維自体が毛羽立ちを有するものが多い。そのために、織物を柔軟性メッシュ基材1として用いる場合には、スクリーン印刷性に難点を有している。一方、ニットメッシュ8は毛羽立ちのない樹脂製の細い繊維を編み込み繊維同士の滑りにより柔軟性を発揮する構成のもので、表面に凹凸が少なく、インク含浸性は織物に比べて乏しいため、スクリーン印刷性の点で織物よりも優れており、柔軟性メッシュ基材1として兼用することも可能である。その場合は、より構成を簡略化することができ、コスト低減を図ることができる。

#### 【0043】

この構成において、伸び規制手段6は、ニットメッシュ8を柔軟性メッシュ基材1に接合することで、ニットメッシュ8の機械的特性を付加することで達成される。ニットメッシュ8は縦方向の伸びが少なく、横方向に伸びの大きいものを選択することができる。接合手段7としては、接着材を用いても、柔軟性バリアー材を熱融着フィルムとしてニットメッシュ8と柔軟性メッシュ基材1とを熱融着しても良い。ニットメッシュ8を用いることで、その伸び限度内に柔軟性メッシュ基材1を維持できて、柔軟性メッシュ基材1上に印刷された櫛形電極3やPTC抵抗体4もまた所定の伸び変形範囲に維持することができる。

## 【0044】

また、柔軟性メッシュ基材1もまた開口部1aを菱形形状としたものを用いることで、柔軟性メッシュ基材1とニットメッシュ8とは限られた接合点で接合された構成とすることができる。

## 【0045】

図3に柔軟性メッシュ基材1の変形のイメージを示したが、繊維間隔を余り変えることなく、変形により伸びを実現できる。これにより、柔軟性に富むPTC発熱体を提供できる。

## 【0046】

## (実施例3)

次に、本発明の実施例3における柔軟性PTC発熱体について説明する。

## 【0047】

実施例2における柔軟性メッシュ基材1に膜状に含浸・保持された柔軟性バリアー材2として、少なくとも櫛形電極3やPTC抵抗体4インクの乾燥温度以上の耐熱性を有する熱融着フィルムを用いて、ニットメッシュ8の接合に用いるもので、本実施例においては、櫛形電極3やPTC抵抗体4インクのスクリーン印刷後の乾燥をそれぞれ150℃で30分間実施しているが、その温度条件で融解することなく、形状維持が可能な熱融着フィルとしてポリウレタン系樹脂を用いた。エーテル型、カルボキシル型等、融点170～180℃を有するポリウレタン樹脂フィルムを用いた。このポリウレタン樹脂フィルムを柔軟性メッシュ基材1とニットメッシュ8との間に介在させて熱ロール間を通過させることで柔軟性メッシュ基材1とニットメッシュ8とをポリウレタン樹脂フィルム等の柔軟性バリアー材2で接合した。柔軟性バリアー材2は柔軟性メッシュ基材1上に膜を形成するとともに、柔軟性メッシュ基材1内に一部熱融着して含浸・保持された状態となる。柔軟性メッシュ基材1の素材としては、ポリエステルやコットン、あるいは両者の混紡品を用いるが、素材そのものは程度の差こそあれインク含浸性を有している。ポリエステルは親油的、コットンは親水的である。これにそのままスクリーン印刷すると柔軟性メッシュ基材1の開口部によりインク抜けを生じるとともに、インクが含浸し、かつ柔軟性メッシュ基材1のインク含浸容量が大



きいために所定の塗布量以上のインクが印刷されることとなり、コストアップとなるとともに柔軟性を欠いてしまう。一方、本実施例の柔軟性バリアー材 2 が含浸保持された柔軟性メッシュ基材 1 では、インク抜けを防止できるとともにインクの含浸性を低減して所定の塗布量を実現できる。

#### 【0048】

次に、柔軟性バリアー材 2 としては熱融着フィルムに限定するものではない。樹脂系コーティング材としてポリエステル系樹脂、ポリアクリル系樹脂、アクリルニトリルブタジエン系ゴム、ポリエステルウレタン系樹脂、スチレンブタジエン系ゴム、ポリウレタン系樹脂等のラテックスを単独もしくは組み合わせて用いることもできる。これらのラテックスは柔軟性を有し、かつ PTC 特性に悪影響を与えることがない。また、より確実に柔軟性メッシュ基材 1 のインク含浸性を調節することができる。さらに、熱融着フィルムと樹脂系コーティング材を併用することができる。

#### 【0049】

##### (実施例 4)

次に、本発明の実施例 4 における柔軟性 PTC 発熱体について説明する。

#### 【0050】

実施例 1 における柔軟性被覆材 5 として、櫛形電極 3 や PTC 抵抗体 4 と接触する側にポリエステル系熱融着フィルムを配置する多層構成フィルムを用いた。

#### 【0051】

ポリエステル系熱融着フィルム上にポリウレタン系樹脂や、エチレン酢酸ビニル系樹脂等を積層した多層構成フィルムとすることで、柔軟性や空気や水蒸気のガスバリアー性、耐水性を向上させて信頼性の高い柔軟性 PTC 抵抗体を提供できる。

#### 【0052】

##### (実施例 5)

次に、本発明の実施例 5 における柔軟性 PTC 発熱体について説明する。

#### 【0053】

実施例 1 における柔軟性メッシュ基材 1 の櫛形電極 3 の主電極 3 a 印刷位置に

、予めポリウレタン等の耐熱性熱融着フィルムを貼付して印刷を行う構成として  
いる。

#### 【0054】

主電極 3 a は枝電極 3 b に供給する電位をできるだけ等電位に保つように設計されている。ところが、伸び変形により幾分は抵抗値変化を生じ、その結果電位勾配を生じ、発熱ムラを引き起こす恐れがある。そのため、主電極 3 a の長尺方向を縦に配置して伸び変形をできるだけ与えないように、伸び規制手段 6 により 3 % 以内に伸びを規制することで抵抗値変化を 30 % 以内に抑制することができる。この値は、実用的に問題のない値と考えられるが、より抵抗値変化を抑制するために上述した構成を見出した。この構成より、伸びの繰り返しによる抵抗値変化を 15 % 以内に抑制することができた。この抑制効果は、柔軟性バリアー材 2 と新たに設けた熱融着フィルムにより橢形電極 3 の主電極部位の伸縮性を向上させることで、伸びの繰り返しによる残留歪みの少なくした結果と考察している。

#### 【0055】

##### (実施例 6)

次に、図 4 は本発明の実施例 6 における柔軟性 PTC 発熱体を示す。

#### 【0056】

実施例 1 と相違点は、柔軟性メッシュ基材 1 上に設けられた橢形電極 3 とは別に、PTC 抵抗体 4 を非膜状に分散保持するインク含浸性を有するクッション性基材 9 に印刷してこれらを電氣的に接触させた構成した点にある。なお、クッション性基材 9 とは 3 次元的な繊維のネットワーク構成をとり、繊維の交絡点をアクリル樹脂やウレタン樹脂等の柔軟性樹脂で接合したもので、それに印刷された PTC 抵抗体 4 は膜状ではなく、クッション性基材 9 内に分散して含浸・保持された状態となる。

#### 【0057】

この構成において、橢形電極 3 と PTC 抵抗体 4 とは別々の基材に設けられているので、柔軟性に富む発熱体にすることができる。また、PTC 抵抗体 4 はクッション性基材 9 内に非膜状に分散保持された状態であり、その状態では高い抵

抗値となっている。よって、櫛形電極 3 と電氣的に接触していてもほとんど発熱することはない。次に、某かの荷重が加わりクッション性基材 9 が圧縮された場合には、P T C 抵抗体 4 は所定の抵抗値となり通電発熱をする。一定の荷重以上で所定の抵抗値となるように設計することで、荷重が加わった部分のみが発熱する構成とすることができる。また、P T C 抵抗体 4 は自己温度制御機能を有しているので、速熱性に富む発熱体の設計が可能で、速熱性と荷重検知機能を併せ持つ新規な発熱体を提供できる。これをカーシートヒータに用いた場合には人が座るとその人の荷重が加わる部分のみを発熱させることができ、省エネ性に優れた発熱体とすることができる。櫛形電極 3 を金属箔としてより大きい採暖面積を有する、例えば電気カーペット等に応用した場合には、まさに人体を検知してその部位のみを発熱させることができるため、より省エネ性を訴求できる商品とすることができる。

#### 【0058】

(実施例 7)

次に、本発明の実施例 7 における柔軟性 P T C 発熱体について説明する。

#### 【0059】

各実施例において、スクリーン印刷により櫛形電極 3 と P T C 抵抗体 4 を形成した発熱体構成で、櫛形電極 3 の主電極 3 a の長尺側を縦方向に、枝電極 3 b の長尺側を横方向に配置する構成として、全体として 5 k g f の荷重で縦方向に 0 ~ 3 %、横方向に 3 ~ 10 % の伸びと、15 k g f 以上の破断強度を有するように柔軟性 P T C 発熱体を設計したものである。

#### 【0060】

この構成により、例えば、人体が着座するシート等の内部に設置されても満足すべき着座感と信頼性の高い発熱体とすることができる。

#### 【0061】

(実施例 8)

次に、図 5 は本発明の実施例 8 における柔軟性 P T C 発熱体を示す。

#### 【0062】

実施例 1 との相違点は、柔軟性メッシュ基材 1 にその開口部 1 a を残して含浸

- ・保持された櫛形電極 3 と PTC 抵抗体 4 を設けた点にある。

#### 【0063】

この構成により、柔軟性メッシュ基材 1 と櫛形電極 3 及び PTC 抵抗体 4 とを一体構成として、柔軟性メッシュ基材 1 の変形により見かけの伸びを実現できるとともに、伸び変形による抵抗値安定性に極めて優れた発熱体を提供できる。さらに、柔軟性メッシュ基材 1 の開口部 1a を残して、開口部 1a を、例えば、空気を通過させる貫通孔として用いて新規な発熱体とすることもできる。

#### 【0064】

具体的には、柔軟性メッシュ基材 1 に熱融着性を有する水溶性または水解性樹脂、例えばポリビニルアルコールやカルボキシメチルセルロースのフィルムを熱融着して、その裏面に櫛形電極 3 及び PTC 抵抗体 4 を印刷により形成した後に、水中に浸漬して水溶性または水解性樹脂フィルムを除去して、両面全体を柔軟性被覆材 5 で被覆したものである。柔軟性被覆材 5 としては、液状コーティング材を用いて柔軟性メッシュ基材 1 の開口部 1a を残した状態とすることもできるし、柔軟性熱融着性樹脂フィルムを用いて柔軟性メッシュ基材 1 の開口部 1a を樹脂で充填して作製することもできる。特に、熱融着性樹脂として結晶性樹脂を用いた場合には、結晶性樹脂の熱特性を PTC 抵抗体 4 の PTC 特性に加味して新規な PTC 特性を有する柔軟性 PTC 発熱体を提供できる。

#### 【0065】

##### (実施例 9)

次に、本発明の実施例 9 における柔軟性 PTC 発熱体について説明する。

#### 【0066】

実施例 1、6、8 において、機械的ストレス、例えば伸びを加えた状態で柔軟性被覆材 5、すなわち樹脂系コーティング材や熱融着フィルムを設けたものである。

#### 【0067】

我々は研究の結果、機械的ストレス、例えば伸びを加えることで、PTC 発熱体の抵抗値を低下させるとともに、PTC 特性（温度に対する抵抗値上昇度合い、例えば、20℃に対する 50℃の抵抗値の比率）が向上することを見出した。

この現象は、作製直後は PTC 抵抗体内の結晶性樹脂や導電性粒子の配向が無秩序であるのに対して伸びを加えることで、その方向に結晶配向が生じて樹脂本来の熱特性を発揮できるとともに、結晶配向により導電性粒子もまた配向した結果と考えられた。しかしながら、この状態は熱サイクルで解除されてしまうことも判明した。その際、一旦伸びていた発熱体はもとの寸法に戻っている。

#### 【0068】

PTC 特性が向上させる技術を確立することは、例えば、カーシート等の場合など人体に近い採暖具としては発熱温度を低く押さえるために必要である。PTC 特性を向上させた状態を維持するために、機械的ストレスを与えて生じた柔軟性メッシュ基材 1 の開口部 1a に樹脂である柔軟性被覆材 5 を充填させる構成とした。柔軟性メッシュ基材 1 は本来縮もうとするが柔軟性被覆材 5 がこれを阻止することで PTC 特性を維持できると考えている。

#### 【0069】

##### (実施例 10)

次に、本発明の実施例 10 における柔軟性 PTC 発熱体について説明する。

#### 【0070】

各実施例において、発熱体構成はスクリーン印刷方式により作製したが、ここでは印刷手段として転写方式、又はインクジェット方式を適用する。両方式ともにスクリーン印刷方式と異なり、インク塗布量の調整が可能であり、必要最小限の塗布量として、コスト低減や柔軟性向上に繋げることができる。

#### 【0071】

##### 【発明の効果】

以上のように、本発明の柔軟性 PTC 発熱体は、櫛形電極や PTC 抵抗体が柔軟性メッシュ基材内に適度に含浸し、伸びなどの機械的応力に対して櫛形電極や PTC 抵抗体自身に応力を与えることなく、柔軟性メッシュ基材の変形により伸びを実現できるので、柔軟性を有するとともに荷重繰り返しに対する耐久性にすぐれ、併せて伸び規制手段により柔軟性メッシュ基材の伸びを規制することにより抵抗値安定性の優れたものとなる。

##### 【図面の簡単な説明】

**【図 1】**

(a) 本発明の実施例 1 における柔軟性 PTC 発熱体を示す平面図

(b) (a) の A-A 線による断面図

**【図 2】**

本発明の実施例 2 における柔軟性 PTC 発熱体の断面図

**【図 3】**

同柔軟性 PTC 発熱体の変形イメージ図

**【図 4】**

本発明の実施例 6 における柔軟性 PTC 発熱体の断面図

**【図 5】**

(a) 本発明の実施例 8 における柔軟性 PTC 発熱体の平面図

(b) (a) の B-B 線による断面図

**【図 6】**

従来の PTC 面状発熱体の構成を示す断面図

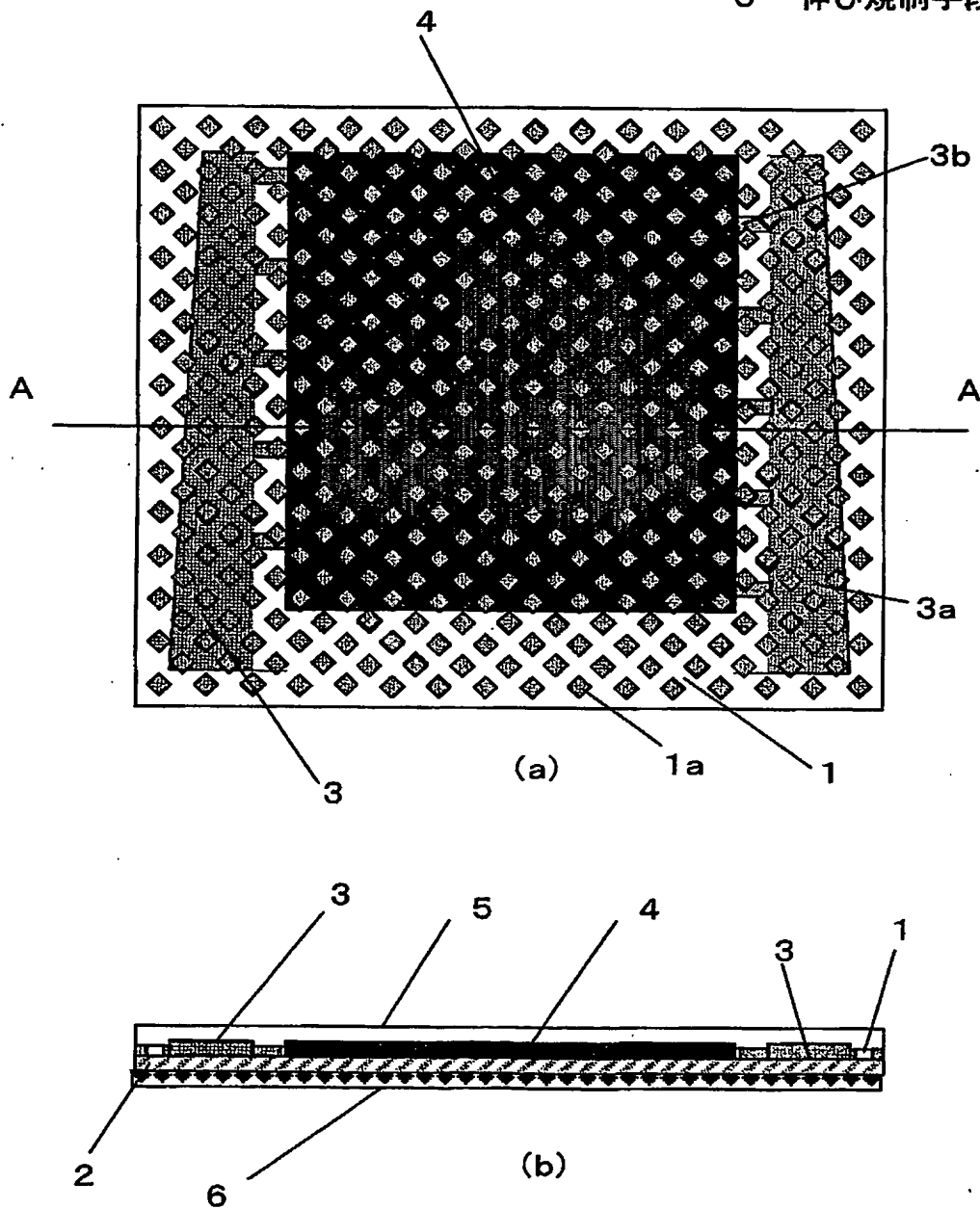
**【符号の説明】**

- 1 柔軟性メッシュ基材
- 2 柔軟性バリアー材
- 3 櫛形電極
- 4 PTC 抵抗体
- 5 柔軟性被覆材
- 6 伸び規制手段
- 7 接合手段
- 8 ニットメッシュ
- 9 クッション性基材

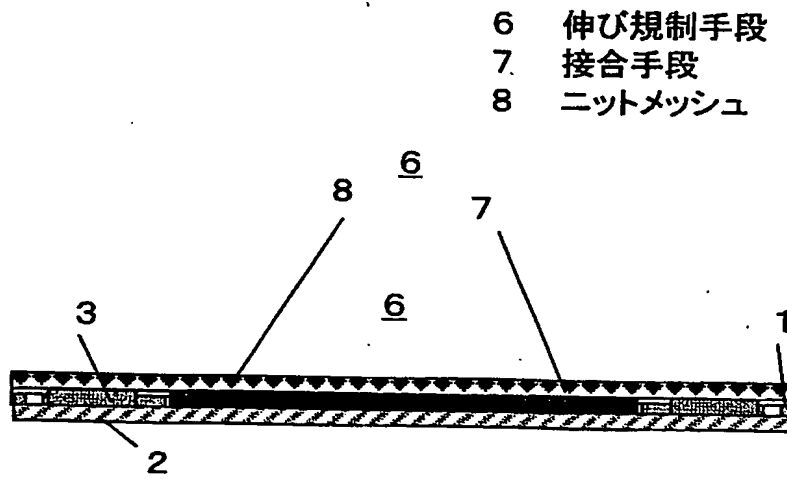
【書類名】 図面

【図1】

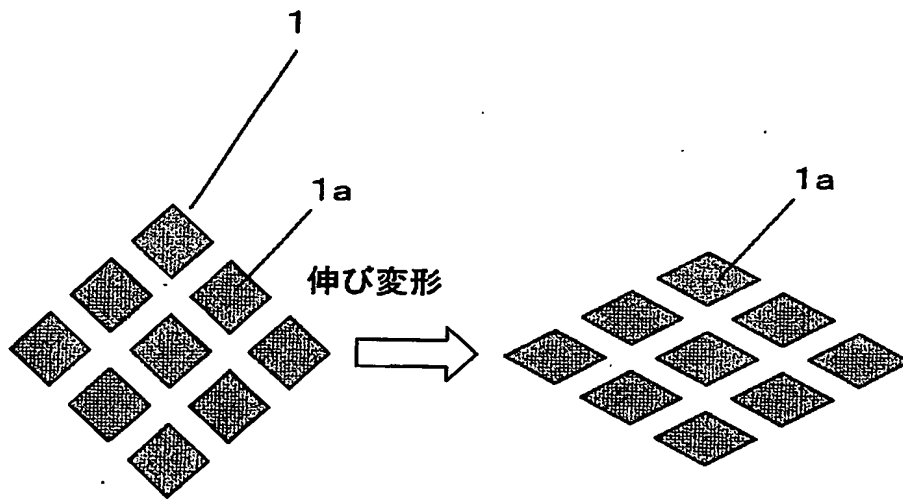
- 1 柔軟性メッシュ基材
- 2 柔軟性バリアー材
- 3 櫛形電極
- 4 PTC抵抗体
- 5 柔軟性被覆材
- 6 伸び規制手段



【図 2】



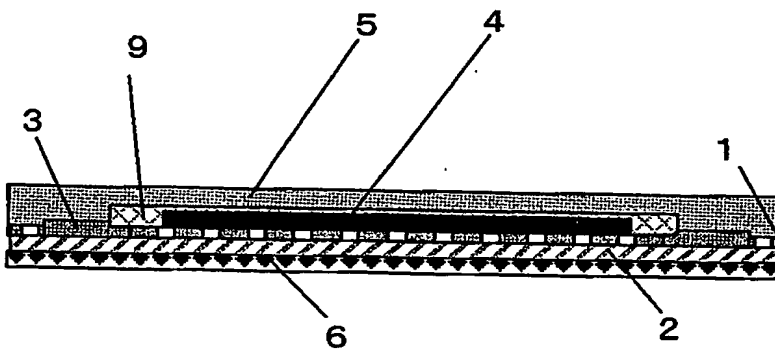
【図 3】





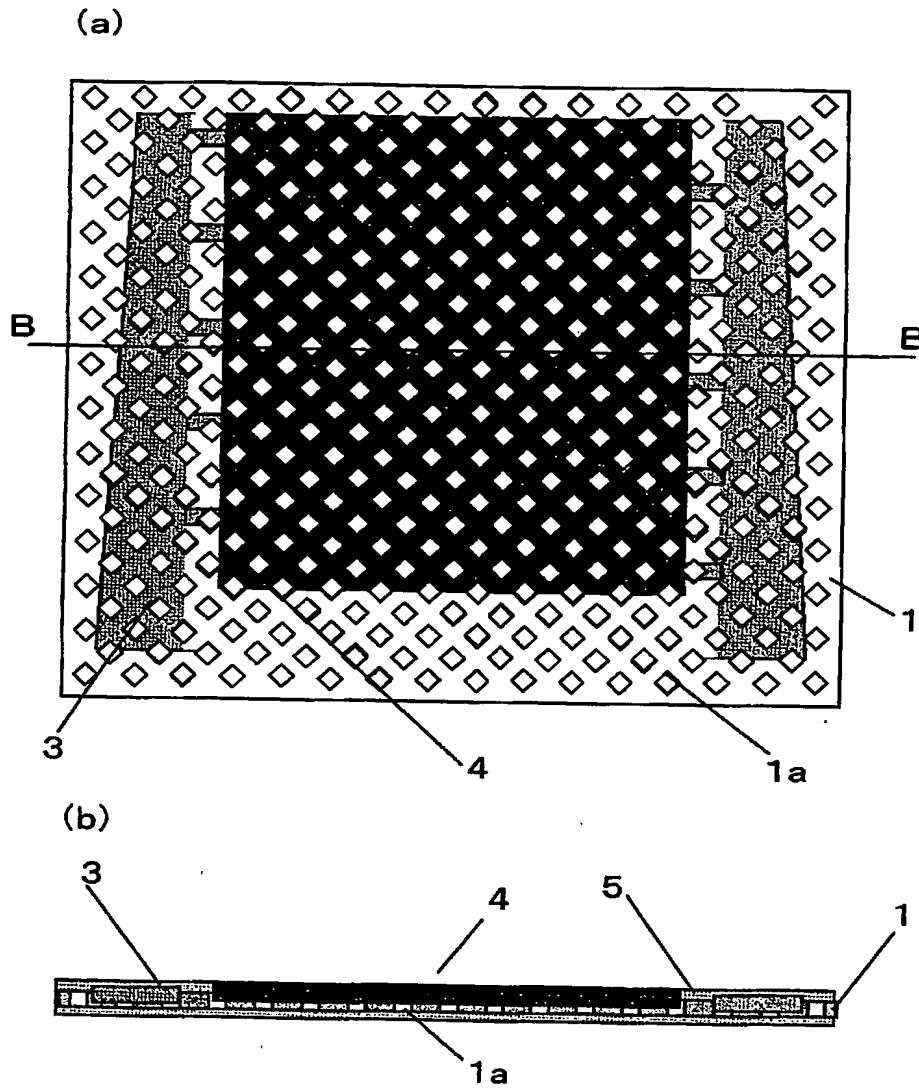
【図 4】

- 1 柔軟性メッシュ基材
- 2 柔軟性バリアー材
- 3 櫛形電極
- 4 PTC抵抗体
- 5 柔軟性被覆材
- 6 伸び規制手段
- 9 クッション性基材

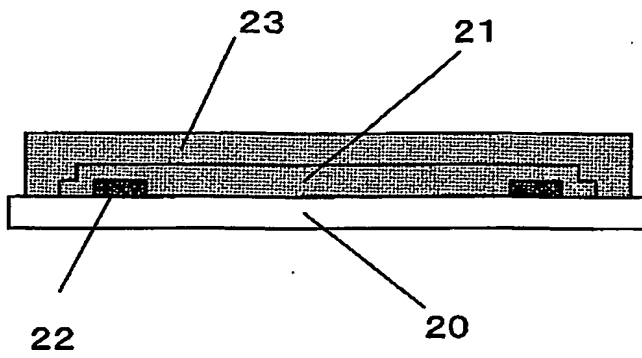


【図 5】

- 1 柔軟性メッシュ基材
- 3 櫛形電極
- 4 PTC抵抗体
- 5 柔軟性被覆材



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 柔軟性に富み、かつ抵抗値安定性の高い柔軟性 PTC 発熱体を提供することを目的としている。

【解決手段】 柔軟性バリアー材 2 が膜状に含浸・保持された柔軟性メッシュ基材 1 を用いて、柔軟性メッシュ基材 1 上に櫛形電極 3 と PTC 抵抗体 4 を印刷により形成することにより、櫛形電極 3 や PTC 抵抗体 4 が柔軟性メッシュ基材 1 内に適度に含浸し、伸びなどの機械的応力に対しては、柔軟性メッシュ基材の変形と伸びにより、柔軟性と荷重繰返しに対する耐久性にすぐれ、併せて柔軟性メッシュ基材 1 に伸び規制手段 6 を接合して柔軟性メッシュ基材 1 の伸びを規制することにより、抵抗値安定性の優れたものとなる。

【選択図】 図 1

特願2003-003026

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名

松下電器産業株式会社